

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ DE 201 21 763 U 1

⑤ Int. Cl. 7:
G 01 N 21/94



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

②1 Aktenzeichen: 201 21 763.5
②7 Anmeldetag: 20. 1. 2001
aus Patentanmeldung: 101 02 557.2
④7 Eintragungstag: 30. 4. 2003
④3 Bekanntmachung im Patentblatt: 5. 6. 2003

DE 201 21 763 U 1

⑦1 Inhaber:

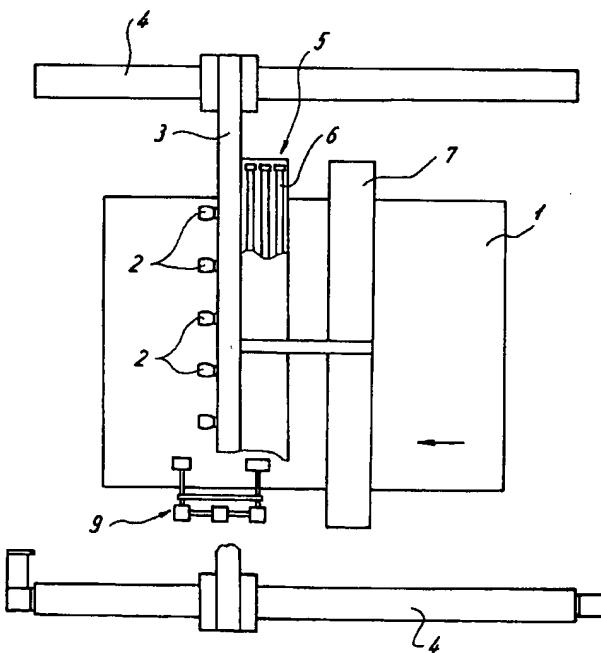
Visotec GmbH, 29525 Uelzen, DE

⑦4 Vertreter:

Loesenbeck und Kollegen, 33613 Bielefeld

⑤4 Vorrichtung zur Überprüfung von scheibenförmigen Werkstücken auf Oberflächen- oder Einschlußfehler

⑤5 Vorrichtung zur Überprüfung von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere von Glasscheiben (1) auf Oberflächen- oder Einschlußfehler, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Fotokamera, vorzugsweise eine Flächenkamera (1), vorgesehen ist, mit der das fortschreitend bewegbare Werkstück mindestens zweimal fotografierbar ist und danach die Mehrfachaufnahmen jeder Sektion miteinander vergleichbar sind.



DE 201 21 763 U 1

Visotec GmbH
Im Neuen Feld 109
29525 Uelzen

24729DE 20/1

Dr. Otto Loesenbeck (1931-1980)
Dipl.-Ing. A. Stracke
Dipl.-Ing. K.-O. Loesenbeck
Dipl.-Phys. P. Specht
Dipl.-Ing. J. Dantz

Jollenbecker Straße 164
D-33613 Bielefeld
Telefon: +49 (0521) 98 61 8-0
Telefax: +49 (0521) 89 04 05
E-mail: mail@pa-loesenbeck.de
Internet: www.pa-loesenbeck.de

11. Februar 2003

**Vorrichtung zur Überprüfung von scheibenförmigen Werkstücken auf
Oberflächen- oder Einschlußfehler**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überprüfung von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere von Glasscheiben auf Oberflächen- oder Einschlußfehler.

Entsprechend den einschlägigen Qualitätsstandards bei der Herstellung beispielsweise sogenannter Isolierglasscheiben ist eine Überprüfung der dazu verwendeten Flachglasscheiben hinsichtlich möglicher Oberflächen- oder Einschlußfehler notwendig.

Eine derartige Überprüfung erfolgt bislang hauptsächlich visuell, was naturgemäß mit einer relativ hohen Ungenauigkeitsquote behaftet ist

Zwar ist schon versucht worden, bewegte Werkstücke mit Kameras zu inspizieren, jedoch hat sich dabei immer als nachteilig dargestellt, daß, insbesondere bei Flachglasscheiben, der Hintergrund bzw. die Umgebung als eine die Fehlerfeststellung beeinträchtigende Störquelle nicht ausgeschlossen werden kann. Das heißt, daß bei-

DE 20121763 U1

spielsweise Schwebeteile in der Umgebung oder fest stehende Teile des Hintergrundes mit abgelichtet und als Fehler deklariert wurden, obwohl sie nicht dem zu untersuchenden Werkstück zuzuordnen waren.

5 Eine solche ungenaue Fehlerermittlung stellt sich natürlich hinsichtlich einer optimierten Fertigung entgegen, was sich insbesondere deshalb als sehr nachteilig darstellt, als insbesondere Glasscheiben in großen Stückzahlen Verwendung finden.

10 Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art so zu verbessern, daß die Fehlererkennung in oder am Werkstück optimiert und Pseudofehler ausgeschlossen werden.

15 Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

20 Jede genau festgelegte Sektion des fortschreitend bewegten Werkstückes, beispielsweise einer Glasscheibe, wird nun mindestens zweimal hintereinander abfotografiert.

25 Vorzugsweise ist die dafür eingesetzte Flächenkamera fest positioniert, so daß durch die fortschreitende Bewegung der Glasscheibe zwei sich überlappende Aufnahmen einer Sektion hergestellt werden. Im Fall eines objektseitigen Fehlers erscheint dieser Fehler in jeder Aufnahme und ist als solcher feststellbar. Eine als scheinbarer Fehler durch die Umgebung oder den Hintergrund gegebene Irritation erscheint, wenn sie statisch ist, auf jeder der beiden Aufnahmen in der gleichen Position, während der werkstückseitige Fehler, wie erwähnt, demgegenüber entsprechend der fortschreitenden Bewegung des Werkstückes bei jeder der beiden Aufnahmen in einer unterschiedlichen Position aufgenommen wird.

Durch Ermittlung der Bewegungsgeschwindigkeit und in Kenntnis der genau definierten zeitlichen Abfolge der sich überlappenden Aufnahmen kann exakt festgestellt werden, ob es sich um einen werkstückspezifischen Fehler handelt oder nicht.

5 Prinzipiell besteht auch die Möglichkeit, die Flächenkamera entsprechend der Geschwindigkeit der Glasscheibe für die Dauer der nacheinander erfolgenden Aufnahmen mit zu bewegen, so daß in zeitlicher Abfolge verschiedene Aufnahmen in derselben Sektion gemacht werden, durch deren Identitätsvergleich ebenfalls eine Fehlerfeststellung innerhalb des Werkstückes oder auf dessen Oberfläche möglich ist.

10 Allerdings ist diese Möglichkeit in der Praxis nur sehr schwer zu realisieren, da die Synchronität zwischen der Bewegung der Scheibe einerseits und der der Flächenkamera andererseits nur mit erheblichem Aufwand realisierbar ist, da eine gleichmäßige fortschreitende Bewegung der Glasscheibe nicht gewährleistet ist.

15 Um ein großflächiges Werkstück prüfen zu können, ist eine Vielzahl von Flächenkameras vorzusehen, die quer zur Bewegungsrichtung des Werkstückes nebeneinander- bzw. bei einem Durchlauf des Werkstückes in vertikaler Ebene untereinander angeordnet sind. Jede Flächenkamera ist dabei sozusagen einer gedachten Spur des Werkstückes zugeordnet, die sich in Bewegungsrichtung erstreckt und die beidseitig begrenzt wird durch die mögliche Ablichtungsbreite der Kamera. Zweckmäßigerweise sind diese so angeordnet, daß sich die Spuren in ihren Randbereichen jeweils überlappen.

20 25 Zur Ausleuchtung des Werkstückes kann eine Feld- oder Dunkelfeldbeleuchtung eingesetzt werden.

30 Insbesondere bei beschichteten Scheiben ist es sinnvoll, eine kombinierte Hell-Dunkelfeldbeleuchtung zu verwenden. Dabei sind die Beleuchtungskörper so zu montieren und einzustellen, daß sich eine klare Trennung zwischen Hell- und Dun-

kelfeld ergibt, so daß es möglich ist, mit einer Flächenkamera gleichzeitig das Hell- und Dunkelfeld aufzunehmen. Diese werden dabei jeweils in einem Halbbild dargestellt.

5 Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

10

Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Vorderansicht,

15 Figur 2 die Vorrichtung in einer schematischen Draufsicht.

In den Figuren ist eine Vorrichtung zur Überprüfung einer Glasscheibe 1 auf Oberflächen- oder Einschlußfehler dargestellt.

20 Diese besteht aus zwei parallel und mit Abstand zueinander verlaufenden Führungsstangen 4, auf denen eine Traverse 3 gelagert ist.

Die Glasscheibe 1 wird aufrecht stehend zwischen den beiden Führungsstangen 4 forschreitend bewegt.

25

An der Traverse 3, die quer zur Durchlaufrichtung der Glasscheibe 1 verläuft, sind mehrere Flächenkameras 3 befestigt, mit denen Aufnahmen von Sektionen der Glasscheibe herstellbar sind, die insgesamt die Breite der Glasscheibe 1, also das Abmaß quer zur Durchlaufrichtung, abbilden, wobei sich diese Abbildungen jeweils überlappen.

30

Weiter sind an der Traverse 3 eine aus Leuchtstoffröhren 6 bestehende Hellfeldleuchte 5 und eine Halogenlampen 8 aufweisende Dunkelfeldleuchte 7, befestigt. Diese sind ebenso wie die Kameras 2 an Gelenken 10 festgelegt, mit denen sie jeweils innerhalb eines gewünschten Winkelbereiches verstellbar sind.

5

Weiter ist ein Bewegungsmesser 9 vorgesehen, der die Geschwindigkeit sowie den Beginn und das Ende des Durchlaufs der Glasscheibe 1 ermittelt und an einen nicht dargestellten Rechner weitergibt. Dieser wertet die ermittelten Daten aus und steuert danach die Anzahl und Abstände der Aufnahmen der Flächenkameras 2.

10

Dabei ist festgelegt, in wieviel Sektionen die Glasscheibe 1 unterteilt ist. Zur Feststellung von Oberflächen- oder Einschlußfehlern wird jede Sektion einer sich in Bewegungsrichtung der Glasscheibe 1 erstreckenden Spur mindestens zweimal von der zugeordneten Flächenkamera abfotografiert, wobei die nachfolgende Aufnahme aufgrund der in der Zwischenzeit erfolgten fortschreitenden Bewegung gegenüber der ersten Aufnahme diese überlappt. Ein glasscheibenseitiger Fehler, sei es ein Oberflächen- oder Einschlußfehler, wird in beiden Aufnahmen an gleicher Position erkennbar sein unter Berücksichtigung der im zeitlichen Abstand beider Aufnahmen zurückgelegten Bewegungsstrecke der Glasscheibe 1, die durch den Bewegungsmesser 9 ermittelt wird.

20

Pseudofehler hingegen, die z. B. durch Umgebungslicht, inhomogene Beleuchtung, Staubbefestigung der Umgebungsluft oder durch den Hintergrund verursacht sein können, erscheinen nicht identisch auf beiden Aufnahmen, so daß diese als nicht werkstückeigene Fehler erkannt und entsprechend behandelt werden, d. h., dieser Fehler wird der Glasscheibe 1 nicht zugeordnet.

25

Die Anordnung der Dunkelfeldleuchte 7 und der Hellfeldleuchte 5 ist so gewählt, daß die Grenze zwischen dem Dunkelfeld und dem Hellfeld relativ scharf ist, so daß mit einer Aufnahme beide Beleuchtungsgeometrien abfotografiert werden können.

30

DE 20121763 U1

Dies ist vor allem dann besonders vorteilhaft, wenn beschichtete Glasscheiben überprüft werden sollen.

Mittels des Bewegungsmessers 9, der zwei durch einen Riemen 13 antreibbare, unter Federkraft an der Glasscheibe 1 anliegende Andruckrollen 11 sowie einen Geber 12 aufweist, mit dem anhand der vollführten Umdrehungen die Durchlaufgeschwindigkeit der Glasscheibe 1 meßbar ist, ist auch feststellbar, wann diese in den Aufnahmebereich der Flächenkameras 2 einläuft und wann sie sich daraus entfernt. Hierdurch besteht die Möglichkeit, die Randbereiche der Glasscheibe 1 hinsichtlich ihrer Fehlerauswertung anders zu beurteilen als die übrigen Bereiche, da für die Randbereiche eine größere Fehleranzahl zulässig ist als im übrigen.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Überprüfung von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere von Glasscheiben (1) auf Oberflächen- oder Einschlußfehler, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine Fotokamera, vorzugsweise eine Flächenkamera (1), vorgesehen ist, mit der das fortschreitend bewegbare Werkstück mindestens zweimal fotografierbar ist und danach die Mehrfachaufnahmen jeder Sektion miteinander vergleichbar sind.
5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Sektion beim Fotografieren mit einer Hellfeld- und/oder einer Dunkelfeldbeleuchtung (5, 7) beleuchtbar ist.
10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an einer quer zur Bewegungsrichtung des fortschreitend bewegten, scheibenförmigen Werkstücks angeordneten Traverse (3) eine Mehrzahl von Kameras angeordnet ist, deren jeweiliges Aufnahmefeld sich mit dem oder den benachbarten überlappen.
15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kameras (2) gegenüber dem fortschreitenden Werkstück (4) angeordnet sind.
20
5. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kameras (2) und/oder die Hellfeld- und/oder die Dunkelfeldbeleuchtung (5, 7) gelenkig befestigt sind.
25
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Verschwenkung der Kameras (2) und/oder der Hellfeld- und/oder der Dunkelfeldbeleuchtung (5, 7) diese jeweils an einem Gelenk (10) angeschlossen sind, dessen Schwenkachse parallel zur Oberfläche des Werkstücks (1) verläuft.
30

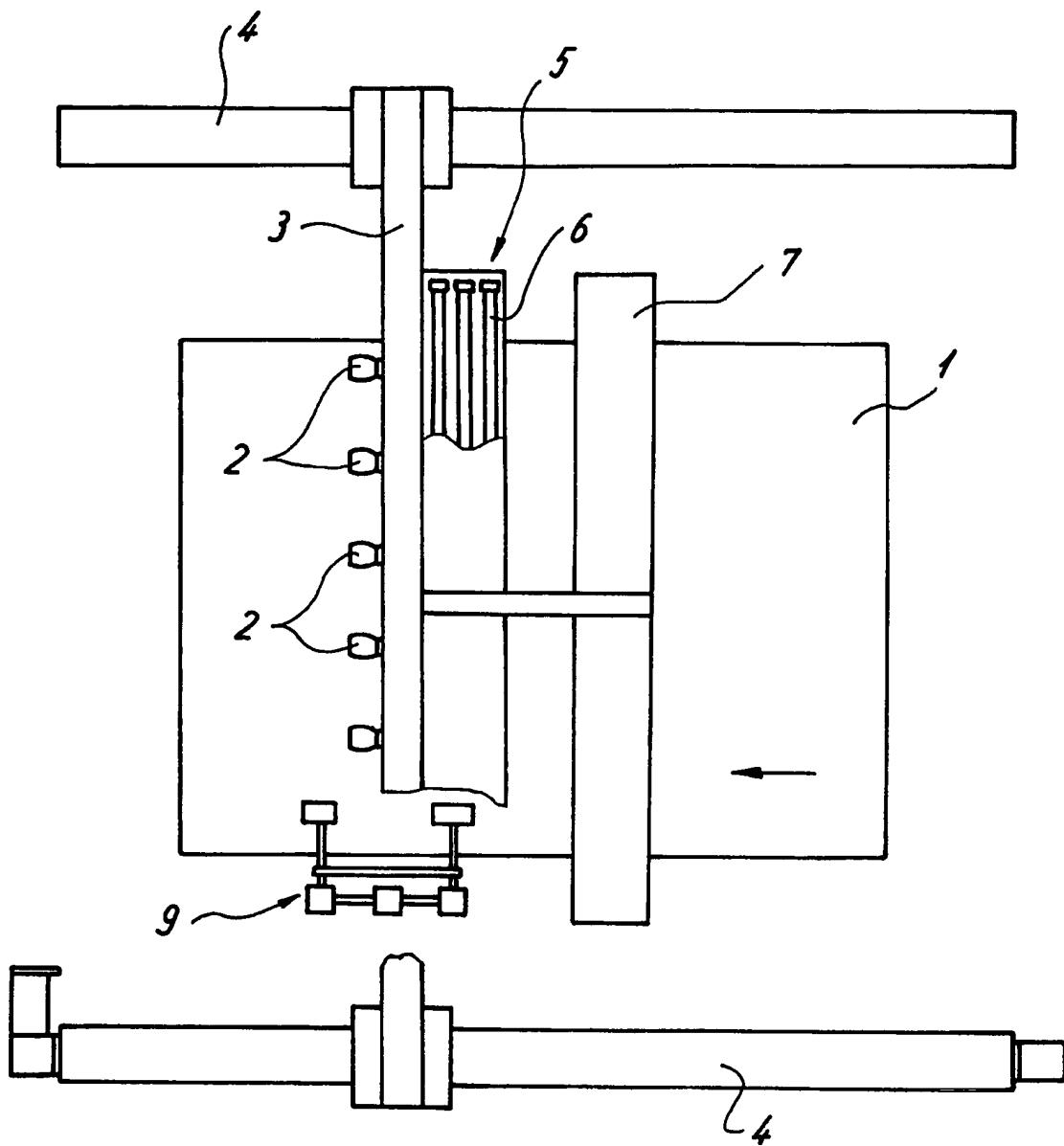


Fig. 1

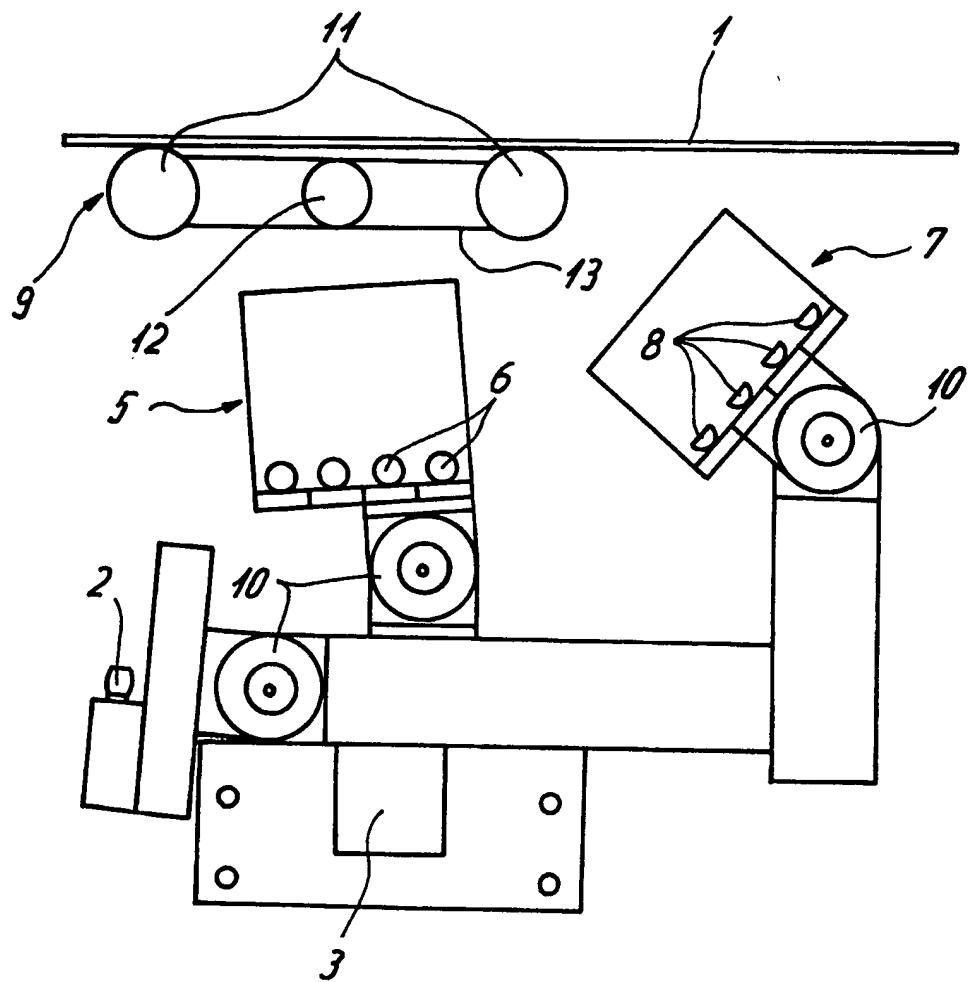


Fig. 2